LA DIREZIONE DEL VIAGGIO AEREO NON SOLO ORIZZONTALMENTE, MA EZIANDIO...

Luigi Rizzetti

Digitized by Google

28
Sd

LA DIREZIONE
DEL VIAGGIO AEREO
NON SOLO ORIZZONTALMENTE,
MA EZIANDIO VERTICALMENTE,
PER ASCENDERE, E DISCENDERE
A PIACIMENTO.

Del Co: Luigi Rizzetti

DEDICATA
A SUA ALTEZZA REALE
L' ARCIDUCA CARLO

1802.
IN TREVISO
PRESSO GIULIO TRENTO
Con Licenza.

Digitized by Google

Digitized by Google

ALTEZZA REALE

IL ritruovamento esposto in questa mia Operetta dopo l' approvazione ch' ebbi da' Sa-

Digitized by Google

da' Sapienti a' quali la ho comunicata, mi sembrò non demeritare la Stampa, consistendo in una speculazione non tanto accademica, e letteraria, quanto solida, e d' una non lieve importanza; anzi ho il coraggio di credere che possa non essere indegna d' essere pubblicata sotto gli Auspizj di VOSTRA ALTEZZA REALE, il cui nome è celebrato in tutta l' Europa per l' Eroe del Secolo, e che gli stessi vostri nemici non lasciarono di ammirare, e di

enco-

encomiare. E perché tra tutte le Virtù, che in sommo grado vi adornano, oltre il segnalato Valore Militare, ed oltre l' essere molto dotto nelle Matematiche, non che nelle altre Scienze, quella possedete di accoppiare il rendervi quanto temuto negli Eserciti che sono sotto il Vostro Supremo Comando, altrettanto amato mercè la clemenza, e sentimenti di umanità, che occupano la vostra bell' anima; quindi è ch' io fatto superiore alla mia timidezza

osai

Digitized by Google

osai di farvene la dedica. Io venni a questa risoluzione unicamente per essere tocco nel cuore dal divoto mio genio verso la REALE ALTEZZA VOSTRA, *con cui mi fò gloria di protestarmi, e col più profondo ossequio*

DI VOSTRA ALTEZZA REALE

Treviso li 30. Ottobre 1802.

Divotiss. Ossequiosiss. Servitore
Luigi Rizzetti.

LA direzione del viaggio aereo fu per più d' un secolo ricercata dopo le prime invenzioni per salir in aria, che da ingegni Italiani furono prodotte, e posteriormente dopo il famoso Globo Aereostatico, col quale alcuni in Francia, ed altrove vi salirono, non si cessò per altri dieciotto anni di fare tale ricerca; imperciocchè il salire in aria senza potere dirigersi verso dove si voglia col rischio di andare alla perdizione attesa la incostanza, e variabilità, le quali sono proprie dei movimenti dell'aria stessa, fu riconosciuta una inutile, ed anzi una pericolosa scoperta. Quindi l' Accademia di Lione l'

Digitized by Google

anno 1784. invitò i Speculatori a sciogliere il problema: *Trovare la più sicura, e più semplice maniera di dirigere a piacimento orizzontalmente il Globo Aereostatico*. A tale invito io vi pensai, e sul momento conobbi non essere impresa abbandonabile, già sempre intendendosi per quanto sia possibile; ed indi mandai una mia memoria all' Accademia', dimandando primieramente di non dover a rigore osservar il valore della parola *il Globo Aereostatico*, e poter sostituirvi *il continente del Gaz* di forma qualunque. Giammai non seppi se per non essere state soddisfacenti le varie memorie mandate, tra le quali la mia, o forse per i primordj del vicino fermento rivoluzionario, certo è che furono tutte trascurate. Presentemente sentindo delle voci che altri ancora novellamente studiano sopra tale argomento, io pure m' in-

invogliai a richiamarmi allo studio medesimo con più ponderate riflessioni, non che con esperienze: ma prima di entrare nella descrizione della mia Macchina debbo premettere le seguenti considerazioni.

Un mobile spinto da una forza per una direzione corre per la medesima, e perchè corra per una diversa sussistendo la prima forza, è duopo applicarvi un' altra forza che altrove lo diriga, ed allora correrà per la diagonale, del compiuto parallelogrammo se le due forze saranno uniformi, o per una curva se saranno difformi, secondo le note leggi dei moti composti.

Oppure un mobile spinto da una forza per una direzione può deviarsi da questa per l' incontro di una resistenza che gli faccia opposizione per un qualche angolo; così segue in una nave spinta dal ven-

vento v.g. Ostro verso Settentrione, il timone della quale se sia girato verso Oriente trova resistenza nell' acqua, ed inclina la nave stessa verso, Oriente resistendo l' acqua nel timone, nella colomba, e nel corpo della nave alla direzione del vento verso Settentrione; e resta così obbligata la nave medesima a correre per una direzione media più, o meno secondo l' uopo tra il Settentrione, e l' Ostro all' Oriente.

Ma poichè la nostra vettura Aerea è unicamente portata dal vento, e per la direzione del medesimo, e perchè niente vi à che le resista, e che faccia l' offizio dell' acqua, su cui galeggia la nave, che fa uso opportunamente del timone immerso nella medesima, perciò ben è chiaro essere vano l' arricordo del timone applicato alla navicella aerea, perchè l' aria porta

ta seco la navicella, l' otre che la tiene sospesa, ed il timone medesimo.

In conseguenza di ciò ne avviene ch' è necessaria una seconda forza che spinga la nostra Barchetta con una direzione diversa, e formi un angolo con quella del vento, sicchè correndo per la diagonale del parallelogrammo s' abbia la tendenza verso la meta voluta. Nel caso dell' applicazione di tale seconda forza che spinga la barchetta malgrado il portamento naturale dell' aria, è cosa evidente che l' uso del timone opportunamente girato può cospirare a quale direzione si voglia, trovando questo nell'aria stessa una resistenza.

Tale seconda forza altra non credo poter essere che quella delle ale, o ventagli, ossia de' remi aerei; ma talvolta sarà troppo picciola per deviare dallo indirizza-

mento del vento il battelletto, e la sfera, a cui quello fosse sospeso. La sfera, spinta che fosse dalla picciola forza de' remi per una deviazione, poco viaggio in questa farebbe a cagione del troppo esteso di lei volume, in ragione di cui trova resistenza nell' aria. Se spirando il vento Ostro alquanto fortemente porta con molta velocità la navicella, e la sfera per il meridiano verso Settentrione, e se li remi con poca velocità la spingono verso Oriente, la diagonale di queste due direzioni formerà un angolo acuto, e sempre più acuto a misura della eccedenza del vento sopra la forza de' remi.

Dopo tali considerazioni non essendo possibile accrescere la forza de' remi, essendo limitato il potere dell' uomo, o degli uomini che vogano, pensai di ottenere possibilmente l'intento, cioè coll' accre-

sce-

Digitized by Google

scere l' azione di quelli diminuindo la reazione dell' aria contra cui si voglia viaggiare. Il ritrovamento parmi che soddisfaccia; e consiste nell' uso di un otre, il quale anzi che essere di sferica forma sia d' un' altra della stessa contenenza, ma ch' abbia una sezione diametrale minore, ed offra in conseguenza all' aria un minore berzaglio. La forma da me addottata è quella del fuso, la cui lunghezza debb' essere piedi veneti 104 (nella tavola delle figure v' è un mezzo piede Veneto diviso in sei oncie,) il diametro nella di lui medietà o parte più grossa di piedi 29, ch' à una sezione diametrale di piedi quadrati 660$\frac{1}{2}$, la solidità o contenenza di piedi cubi 36210$\frac{1}{3}$, forza di ascensione di libbre 564$\frac{1}{2}$, e superfizie piedi quadrati 6252; laddove la sfera, ch' à il diametro di piedi 39, ha la

se-

sezione diametrale di piedi quadrati 1194, la contenenza di piedi cubi 31044, forza di ascensione di libbre 485, e superficie di piedi quadrati 4775 incirca, dipendendo tali misure da calcoli dimostrativi, siccome nell' Appendice divisa in articoli marcati con numeri apparisce Articolo I. Articolo II. Articolo III.

Oltre il vantaggio, ch' à il mio fuso sopra l' altrui sfera per la minore resistenza che incontra a cagione della di lui sezione diametrale molto minore di quella della sfera, ne gode un altro, ed è la maggiore facilità di penetrare l' aria colla di lui punta in paragone dello respingerla che fà la sfera colla di lei convessità. E' provato ciò dalla forma degli uccelli che al fuso rassomiglia, da quella de' pesci ch' è simile al fuso, e parimenti si accosta alla forma del

fuso

Digitized by Google

fuso la parte della barca ch' è immersa nell' acqua, per la quale debbe viaggiare; indi lo prova distintamente la sperienza da me fatta, e riferita nell' appendice, la quale conduce a conoscere una utilità più che doppia in confronto dell' uso del pallone Aereostatico. Articolo IV.

Questo fuso si costruisce colli due archi A. B. (Fig. 1.) uno superiore e l' altro inferiore, descritti con un raggio di piedi 100, e che sì l' uno che l' altro sieno d' una freccia di piedi 14½ avendo la corda comune di piedi 104, la quale tiene luogo dell' asse, intorno al quale, e sopra gli archi si aggira circolarmente il drappo che forma il contenente del vapore portante, o Gaz. Dentro di questo contenente, e sopra la superficie inferiore vi addatto un bastone cilindrico di legno leggero v. g.

di

di abete lungo quanto l' arco, cioè piedi 108 $\frac{3}{4}$, e del diametro di oncie 1 $\frac{3}{4}$, il quale incurvato nel modo che ora diremo, vada ad appoggiarsi sull' arco stesso per tutta lunghezza. Questo bastone sarà necessario che sia composto di dieci pezzi, ogni congiunzione de' quali si eseguirà come la Fig. 4. col taglio per diagonale lungo un piede tanto in un pezzo, che nell' altro, e vi si applicaranno le due fasciette di ferro *a b*, ed il chiodo tra l' una, e l' altra; avvertindo che tanto il bastone, che le fasciette di ferro debba il tutto essere ben liscio. Ciascuno di questi dieci pezzi sarà lungo piedi 10, ed oncie 10 $\frac{1}{2}$, e cosí il loro composto totale avrà la lunghezza ricercata di piedi 108 $\frac{3}{4}$ (*) il quale composto s' incurvarà come abbisogna, appoggiandolo sopra un suolo ben piano, e con de' paletti piantati circolarmente sul-

(* Ma a cagione delli pezzi sopraposti l' uno all' altro nelle congiunzioni è d' uopo che ognuno degli otto medj delli stessi cresca un piede dalle misure enunciate, ed ognuno delli due estremi cresca mezzo piede)

Digitized by Google

sulla traccia segnata col raggio di cento piedi, si obbligarà a quella curva, di poi vi si tenderà la fune alle due estremità, che terrà luogo della corda di questo arco, ed indi dell' asse del fuso: ma invece di tal fune preferirei un filo di ferro della grossezza poco più d' una penna d' occa per impedire lo allungamento od abbreviamento della fune cagionato dal Gaz, che non saprei quale potess' essere. In sostituzione del chiodo mentovato di ogn' una delle congiunzioni, che sono nove, pianto un occhio di ferro, eccettuando quella di mezzo, dal qual' occhio penderanno due funicelle minori della grossezza del dito auriculare, le quali così saranno sedici, ed il loro offizio sarà di portare la barchetta, che debb' essere della maggior possibile leggerezza, attaccate alle due sponde della stessa con degli uncini. La congiun-

giunzione del mezzo non avrà l' occhio, nè le due funicelle come le altre per non ingombrare la medietà della barca perchè resti luogo al barcajuolo o barcajuoli per poter vogare liberamente, e portarsi ora più avanti, ed ora più indietro secondo l' uopo, come diremo in appresso. Oltre le sedici funicelle enunciate ne penderanno altre due in distanza l' una e l' altra d' un piede dalle due estremità del bastone, in ciascuna delle quali parimenti vi sarà un occhio simile agli altri otto, e l' una di queste due funi, le quali saranno un poco più grosse delle altre sedici, potarà la prora, e l' altra la poppa. La Fig. 1. indicante il fuso, e la barca, la quale vi è appesa quindici piedi al di sotto incirca, acciocchè non divenga troppo complicata ha le due funi estreme predette, ed ha soltanto li quattro paja medj pendenti

dalla

Digitized by Google

dalla pancia del fuso appiccati agli occhj mentovati delle congiunzioni, restando vacui i luoghi degli altri quattro punti intermedj riservati agli altri quattro paja di funicelle che mancano.

Affinchè il filo di ferro teso alle punte del bastone non s' incurvi col proprio peso, e resti dritto, per sostenerlo bisogna cucire internamente nel drappo del continente per tutta lunghezza del fuso nella parte superiore una cordella larga tre dita, alla quale si cuciranno dieci cordelline pendenti equidistanti, le quali si faranno delle rispettive lunghezze, sicchè vagliano a sostenere il filo medesimo, e facciano che resti dritto: un' altra cordella poi alquanto più larga si cucirà pure internamente al di sotto dove si appoggierà il bastone.

Se si voglia duplicare, triplicare &c. il contenuto del fuso perchè

chè possa portare un altro uomo, due altri &c. converrà per tutte le dimensioni anzidette far uso ogni volta di un piede apposito, che cresca dal Veneto di un quarto, cioè da 12 a 15 per duplicare la contenenza, e da 12 a 18 per triplicarla, e così &c. E' vero che duplicando il cubo di oncie 12 ch'è 1728 diverrebbe 3456, e che il cubo di 15, ch' è il numero dell' accrescimento primo, è oncie cube 3375, cioè oncie 81 di meno; ma non pertanto si dovrà lasciar di aggiungere un uomo ad un altro, e poi un altro ancora per ogni quarto che si accresca, essendovi già il compenso. Articolo V.

Quindi siccome l' aumento del quarto del mentovato piede apposito raddoppia prossimamente la solidità del fuso, così accrescerá in proporzione le altre misure tutte, cioè

cioè del bastone, della barca, delle corde, nonchè de' piedi quadrati dello inviluppo del continente del Gaz. Riguardo poi al peso di questo, che si considera di un terzo d' oncia per ogni piede Veneto quadrato, se il piede stesso si accresca di un quarto, il peso di un terzo di oncia diverrà prossimamente di mezz' oncia Veneta, e se si accresca di due quarti, diverrà prossimamente di due terzi di oncia. Così intorno al peso del bastone ch' è di oncie Venete otto per piede, se si accresca di un quarto il piede, cioè da 12 a 15, il peso del bastone diverrà oncie Venete dieci per piede, e se si accresca di due quarti diverrà oncie dodici, e così &c. ma tali crescimenti sono necessarj perchè tutte le misure di questi pezzi crescano del pari per fortezza.

Il remigante dimenando due remi aerei, della struttura de' quali dire-

Digitized by Google

diremo nel fine, l' uno colla mano dritta, l' altro colla sinistra spinge la navicella, la quale tira seco il fuso superiore. Se li dimena inegualmente, cioè con più forza l' uno, che l' altro, la barchetta si gira, e parimenti si gira il fuso, il quale indifferentemente si mette in qualunque posizione nell' aria, menoma forza ricercandosi per girarlo attorno sè stesso, ed il girarsi tenderà verso la meta proposta. Aggiungo che il timone ancora girato con i piedi secondo l' uopo cospirerà alla direzione che si vuole, perchè troverà nell' aria della resistenza cagionata dal vogare, siccome già abbiamo detto.

L' aggiunta di un altro uomo nella Barchetta sarà profittevole al nostro viaggio, se mettendosi questo faccia con faccia del primo vogarà, e colli medesimi remi alla rovescia per l' indietro come fan-

Digitized by Google

no i galeotti. Se vi si aggiunga poi il terzo parimenti si risparmieranno nuovi remi, e questo potrà servire dando la muta all' uno dei due che primo si stancarà. Ogni remigata dovrà principiarsi con un forte impulso.

Non girandosi prontamente il fuso superiore come si gira il battello, e non potendosi conservare il paralellismo dell' asse del fuso con l' asse di questo sul momento in cui è sforzato da' remi a girarsi, nascerà un qualche contorcimento delle corde portanti il battello stesso, e resteranno le due estreme alquanto più caricate del peso di quello che lo saranno le medie, per lo che quelle dovranno essere alquanto più forti.

Una massa equilibrata con l'aria, e natante nella medesima qualunque sia la di lei forma, se l' aria stessa si mova, acquista il moto

stesso di questa, e se la massa offra al vento il lato maggiore che abbia, nondimeno niente di maggiore velocità acquista. Quindi essendo la stessa cosa per il nostro fuso il trovarsi in qualunque posizione nell'aria, perciò vi abbisognerà, replico, poca forza per cambiarla, e rivogliersi ovunque. Girato che sia ad una direzione vogandosi egualmente tanto alla parte dritta quanto alla sinistra, costantemente resterà in quella, e la cambierà solamente nel caso in cui passando da un' aria ch' abbia un corso in un' altra che ne abbia uno diverso, e la punta del fuso corrispondente alla prora sia spinta verso la parte contraria a quella a cui resta spinta l' altra punta del fuso corrispondente alla poppa: ma il barcajuolo passato ch' abbia la linea di confine delle due arie potrà di nuovo rimettersi nella prima po-

Digitized by Google

ma posizione, e proseguire il suo viaggio.

In conseguenza di quanto si ha detto, spirando il vento Ostro verso Settentrione, (stando sulla ipotesi prima) e vogandosi colla prora e colla punta del fuso verso Oriente ci scosteremo dal meridiano della direzione del vento doppiamente, e più di quello che si scosterebbe la sfera, e così se si volesse viaggiare vers' Occidente ci allotanaressimo dal meridiano per doppia distanza, e più di quella che colla sfera si farebbe; e similmente se verso Settentrione, o vers' Ostro volessimo andare, a doppia distanza, e più dal paralello della mossa andressimo col fuso, che colla sfera: sarà poi facile calcolando le rispettive diagonali determinare i viaggi di obliqua direzione, e sempre con più che doppia utilità per il nostro fuso.

OL-

Digitized by Google

OLTRE il vantaggio della direzione orizzontale ch' à il vogatore nella maniera già esposta egli à ancora quello della direzione verticale, l' uno, e l' altro de' quali vantaggi si può ben godere col fuso, e non mai colla sfera. Lo ascender, e discender ad arbitrio, lo ch' è la direzione verticale, si otterrà con una semplicissima maniera, ed è, che l' uomo si ritiri indietro verso la poppa, la quale così si abbasserà, e per conseguenza altrettanto s' innalzera la prora, e ciò più o meno secondo il bisogno, ed indi voghi, e la barca col fuso salirà; ed al contrario portatosi quello avanti verso là prora voghi, ed anderà abbasso o per una retta o per una spirale a norma dell' uopo. Se spirasse il vento contrario alla direzione della nostra meta con forza maggiore di quella de' remi, sicchè non valesse il bor-

deg-

Digitized by Google

deggiare all' uso marittimo per non perder cammino, e se fossimo costretti per non fare un viaggio troppo retrogrado a calare a terra bisognerebbe valersi della maneuvre indicata, della quale converrà pure valersi quando si vorrà andare ad approdare. Che se il luogo dello approdo si scoprisse malconcio, ed ingombro da spini od altri incomodi bisognerà usare dell' arbitrio che si ha col sospendersi la discesa, e rimettersi al viaggio orizzontale finchè si scopra un buon terreno: tale operazione suppone che s' abbia fatto poca perdita di Gaz.

Lo spingersi co' remi la barchetta produrrà l' effetto che se le innalzi la prora per il ritegno del fuso superiore allo andare avanti; ma il portarsi avanti dall' uomo il centro di gravità di sè stesso nell' atto della spinta sarà cagione che si abbassi la prora, e perciò

Digitized by Google

520

si avrà un compenso che basterà, divenuto perito che ne sia il remigante, e così farà egli viaggio senza undulazione, e fermamente orizzontale.

Per fine un ramuscello d' albero bipartito (Fig. 5.) il cui tronco rastremato sia della base di un' oncia crescente di diametro lungo otto piedi, e ciascuno delli due rami secondarj sia lungo cinque piedi, i quali torti in forma di cerchio del diametro di tre piedi (Fig. 6.) abbiano un drappo di seta leggero cucito all' intorno tra loro, sarà ciascun remo, ed il timone ancora, il quale uscirà dalla poppa col cerchio verticale, ed il di lui maneo tra le gambe del vogatore sarà girabile a dritta, e sinistra.

AP-

Digitized by Google

APPENDICE

I. LE misure prescritte della lunghezza, e grossezza del fuso sono appoggiate a que' dati che i Fisici dedussero dalle esperienze, e dalle osservazioni, e sono; otto piedi Veneti cubi di Gaz equilibrano uno d' aria. Ottocento d' aria equilibrano uno d' acqua. Uno d' acqua pesa libbre Venete cento. Dunque mille piedi cubi di Gaz equilibrano od hanno forza di ascensione, oppure portano libbre 15 $\frac{1}{8}$.

II. E' noto che qualunque M O (Figura 2.) delle normali al diametro A B del circolo A O B è media proporzionale tra A M, e la residua M B. Dunque essendo dato il raggio del circolo A O B cioè piedi 100. ed essendo data C G, cioè

cioè piedi 52, e supposte equidistanti le cinque paralelle, perlochè sarà ciascheduna distanza piedi 13; M D O sarà piedi $99\frac{1}{7}$ M E O sarà piedi $96\frac{3}{5}$ ed M F O sarà piedi 92; Già essendo la prima M C O, ch' è il raggio del circolo, per supposto piedi 100, e l' ultima M G piedi $85\frac{1}{2}$ per la proposizione seguente.

Se l'ipotenusa A B (Figura 3) è per la prima ipotesi piedi 100, ed il lato B C piedi 52, dunque per Euclide il lato A C è prossimamente $85\frac{1}{2}$. Se si battino questi $85\frac{1}{2}$ dal raggio A D 100, oppure dal raggio M C O (Figura 2) che parimenti è 100, il resto sarà piedi $14\frac{1}{2}$ valore di C O; così se si battino li medesimi $85\frac{1}{2}$ dalli $99\frac{1}{7}$ di M D O, il resto sará $13\frac{9}{14}$ valore di D O; se si battino li stessi $85\frac{1}{2}$ dalli $96\frac{3}{5}$ di M E O il resto sarà $11\frac{1}{10}$ valo-

valo-

lore di E O; e così se dalli 92 di M F O si battino li detti 85 $\frac{1}{2}$ il resto sarà piedi 6 $\frac{1}{2}$ valore di F O. Descritto al disotto della C G l' arco N N N N collo stesso raggio di piedi 100, e prolungato ciascuno di questi quattro resti fino all' arco medesimo inferiore, e duplicatosi così ognuno, il primo diverrà piedi 29, il secondo 27 $\frac{2}{7}$, il terzo 22 $\frac{1}{2}$, ed il quarto 13. Indi immaginatasi tale figura la sezione per lungo di un solido, la cui C G sia l' asse, attorno del quale si aggiri uno de' due archi, e con ciò si formi il solido stesso, io considero, ammettendo per rette le O O, e le N N la parte C D un cono tronco; un altro cono tronco la parte D E, e parimenti quella E F, e finalmente quella F G un cono intiero. Per i principj Geometrici il cono tronco C D ha di solidità o con-

te-

tenenza piedi cubi 8051; il cono tronco D E ne ha 6248$\frac{1}{2}$; quello E F ha piedi cubi 3233; ed il cono intiero F G piedi 572. La somma di queste quattro quantità è 18105$\frac{1}{2}$ la quale raddoppiata perchè li prefati coni tronchi, e l' intiero non sono che la metà del fuso, forma per la contenenza di tutto l' intiero piedi cubi 36210$\frac{1}{3}$.

III. Quest' Articolo ha l' oggetto primieramente di paragonare i piedi quadrati 660$\frac{1}{2}$ della sezione del fuso con i piedi 1194 della sezione della sfera, onde poter arguire la minore resistenza dell'aria al fuso che alla sfera: Secondariamente rende ragione perchè la contenenza del fuso è di piedi cubi 36210$\frac{1}{3}$, e la sfera l' ha di piedi cubi 31044, ed è perchè abbia il fuso forza di portare libbre 564$\frac{1}{2}$, e la sfera libbre 485, sicchè possa il fuso portare di più della sfera

lib-

libbre 79 ; che tanto prossimamente pesa il bastone, ch'ha il fuso, e non la sfera. In terzo luogo perchè si conosca essere la superficie del fuso piedi quadrati 6252, e quella della sfera piedi quadrati 4775 incirca, onde il fuso pesa per piedi quadrati dell' inviluppo 1476 di più dell' inviluppo della sfera, i quali calcolati ; d' oncia per piede importano incirca libbre 41 ; Ma questo eccesso del peso dell' iuviluppo nondimeno quasi pareggia il peso di quella rete di cordicello ch' ha la sfera, e non ha il fuso. Essendo facili questi conteggi giá appoggiati alle dottrine Geometriche mi dispensai dalle operazioni Aritmetiche.

IV. Due sperienze ho fatto replicatamente a cagione di qualche differenza trovata forse per occasione di qualche movimento d' aria. La prima con due sfere, l'una del dia-

Digitized by Google

526

diametro di piedi 39, e poi con una del diametro di piedi 29, già avendomi fatto una scala, ridotte con del piombo eguali di peso, e fatto pendulo con l' una, e con l' altra adoperando lo stesso filo di ferro lungo piedi $2\frac{3}{4}$ in amendue; la grande fece oscillazioni discernibili 190, e la picciola ne fece parimenti discernibili 280. La seconda sperienza feci colla sfera grande stessa, ed oscillò egualmente 190 volte, ed indi con un fuso lungo piedi 104, usando la scala suaccennata, e del diametro nella parte più grossa di piedi 29, il quale fece oscillazioni 390 con l' uso sempre dello stesso filo di ferro.

Per ragionare sopra il numero di queste oscillazioni, e conoscerne la ragione tra di loro si consideri primieramente, che la sezione diametrale della sfera ch' à il diametro 29, ha per la Giometria un'

area

Digitized by Google

area di piedi quadrati 660, come si disse, e che la sezione della sfera del diametro 39 ha l' area di piedi quadrati 1194. Poi si consideri che messe queste due aree 660, e 1194 per i due primi termini d' una analogia, ed indi 190 per il terzo, il qual numero è quello delle oscillazioni della sfera grande, si trova per il quarto termine $343\frac{2}{3}$ incirca, il quale dovrebb' essere il numero delle oscillazioni della picciola. Parimenti in proporzione delle superficie che per la geometria sono 2640 della sfera picciola, e 4775 incirca della grande, come abbiamo detto, le quali superficie sieno medesimamente li due primi termini, e 190 il terzo, si trova anche in questa analogia lo stesso numero di $343\frac{2}{3}$ per quello delle oscillazioni della picciola. Ma poichè di un tal numero $343\frac{2}{3}$ è minore quello delle 280, essendo

do per la prefata sperienza tante le oscillazioni della picciola, perciò nel decrescimento di volte 63 ; sta lo impedimento alla picciola di oscillare.

Si consideri finalmente che fattasi l' analogia delle solidità colle superficie di queste du sfere, cioè piedi cubi della grande 31043, e piedi cubi della picciola 12763, indi piedi quadrati 4775 della grande, e di piedi quadrati 1963, che ci risultano della picciola, sempre omesse le frazioni perchè trascurabili, ed essendo infatto per la geometria la superficie di questa piedi quadrati 2640, si ha un aumento di piedi quadrati 677. sopra li 1963. risultati dall' analogia predetta. Questi piedi quadrati 677 di maggior superficie della sfera picciola sono la causa dell' enunciato impedimento delle oscillazioni 63 ; suddette.

Pas-

Digitized by Google

Passiamo in fine alla seconda sperienza delle oscillazioni 190 della sfera grande, e delle 390 del fuso, la cui sezione ha l' area delli stessi piedi quadrati 660 egualmente che la picciola sfera, la quale come abbiamo detto, oscilla 280 volte per il fatto, cioè 110 volte di meno di quelle che oscilla il fuso, benchè le sezioni diametrali di quella, e di questo sieno eguali. Quindi evidentemente è merito della forma del fuso, penetrando più agevolmente l'aria in confronto della picciola sfera, l' oscillare le 390 volte in vece delle 280. Li ragionamenti intorno alla prima sperienza che consistono nella gara tra la sfera grande, e la piccola tendono alla conoscenza, intorno alla seconda sperienza, della gara tra la grande sfera, ed il fuso, la qual è l' essenziale nostro suggetto; che in conclusione il fu-

Digitized by Google

530

so ha il vantaggio sopra di quella come 190 a 390.

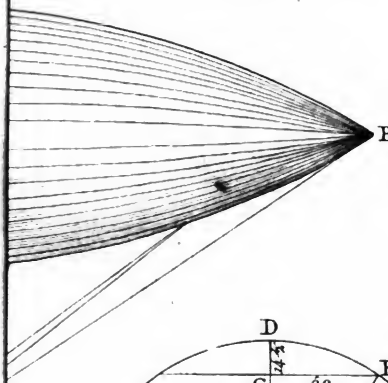
V. Perchè poi le OO, e le NN (Fig. 2.) non sono in fatto rette ma curve, perciò a cagione delle gonfiezze loro il fuso avrà una contenenza maggiore, la quale prossimamente compenserà il picciolo difetto già accennato.

IL FINE.

99 344064

Digitized by Google

in Oncie Sei.



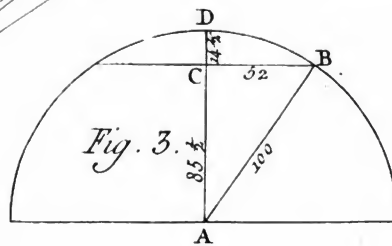


Fig. 3.

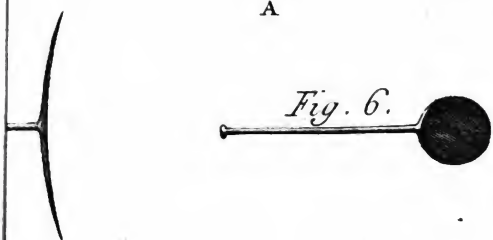


Fig. 6.

Digitized by Google